



Screening des composts

Florence Arsonneau

Webinaire Projet SYNERGIES – Ail

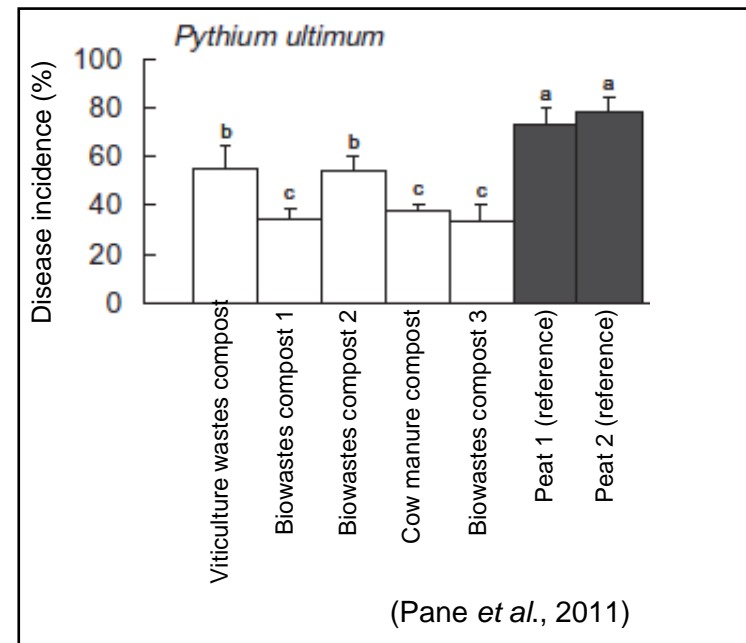
17/11/2022

Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR


**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**
*Liberté
Égalité
Fraternité*

Contexte de l'étude

- De nombreuses études attestent de **l'intérêt de l'utilisation de composts** pour **limiter l'impact des pathogènes telluriques sur les cultures**.
- **Mécanismes directs** :
 - **Suppression générale** (liée à l'activité globale de la microflore, phénomènes de compétition pour l'espace et les ressources nutritives)
 - **Suppression spécifique** (assurée par un spectre étroit d'une ou plusieurs populations spécifiques de micro-organismes bénéfiques, antagonisme, prédation, production de molécules fongistatique ...)
- **Mécanismes indirects** (santé générale des plantes, réduction des stress).
- Connaissances relativement limitées sur *Fusarium proliferatum*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*
- Screening du potentiel suppressif des composts réalisé sur trois pathogènes de référence, mieux connus et étudiés : *Pythium ultimum*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lini*



Matériel & méthodes

- **19 composts** issus de plateformes professionnelles, produits à partir de différents « mix » et méthodes de compostage



Code	Type
A1	Déchets verts
A2	Déchets verts
B	3/4 Déchets verts + 1/4 fumier de volaille
C	Déchets verts
D	Déchets verts
E	Déchets verts
F1	Déchets agricoles et agroalimentaires
F2	Déchets verts
G	Sous-produits industrie agroalimentaire
H	Sous-produits industrie agroalimentaire
I1	Sous-produits industrie agroalimentaire
I2	Sous-produits industrie agroalimentaire
J	Déchets verts
K	Déchets verts
L	Déchets verts
M	Déchets verts + fumiers
N1	Déchets verts + fumiers
N2	Déchets verts + fumiers
O	Déchets verts

Matériel & méthodes

- Caractérisations physico-chimiques & maturité
- 2 laboratoires complémentaires

FiBL France:

MS
 Conductivité
 Salinité
 pH
 Ammonium
 Nitrites
 Nitrates
 MO

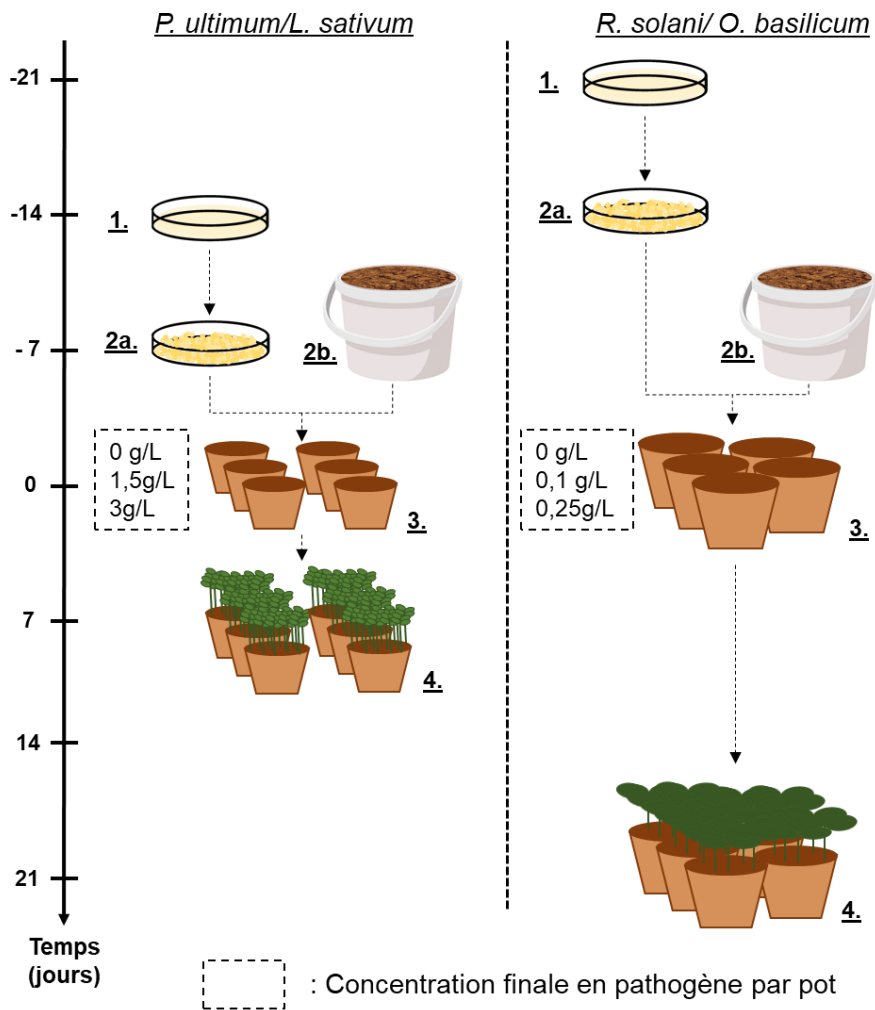
AUREA:

Azote Kjeldahl
 Azote Ammoniacal
 Azote Organique
 C/N
 Phosphore
 Potassium
 Ca
 Mg
 S



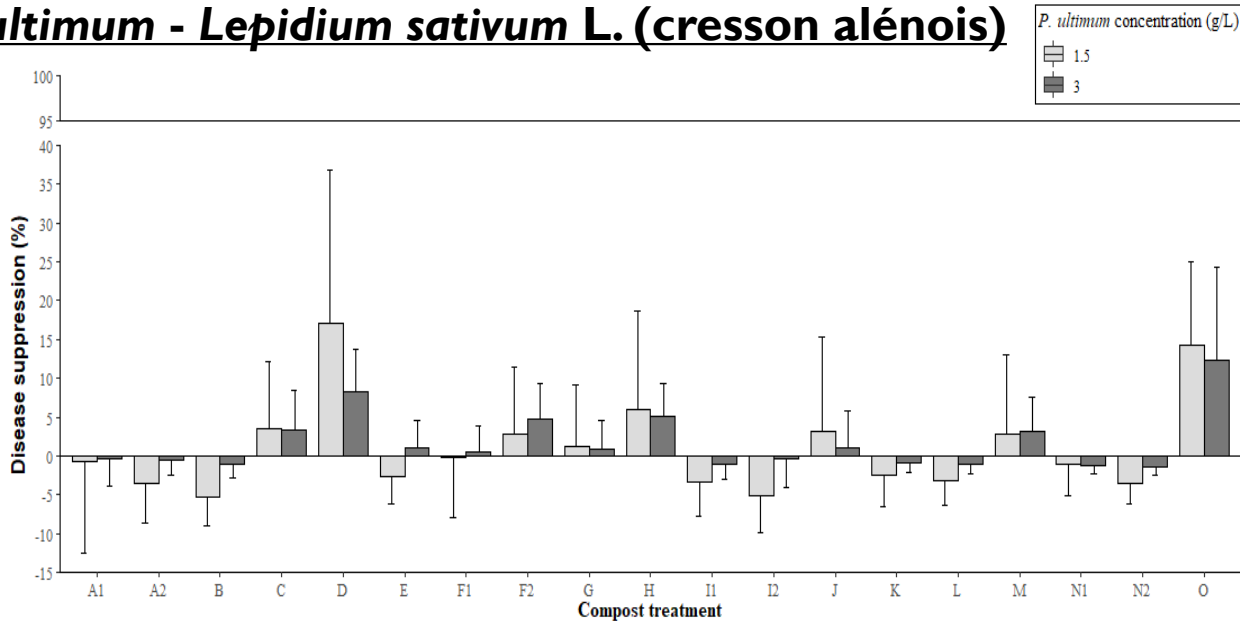
Matériel & méthodes

- Essais en pots et en conditions semi-contrôlées, substrat tourbeux stérilisé
- Doses proches de celles employées en pratique allant de 3% (V/V) à 10% (V/V).
- **3 pathosystèmes :**
 - *Pythium ultimum* - *Lepidium sativum* L. (cresson alénois)
 - 3 séries avec 6 répétitions par compost
 - *Rhizoctonia solani* - *Ocimum basilicum* L. (basilic)
 - 3 séries avec 5 répétitions par compost
 - *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lini* - *Linum usitatissimum* (lin cultivé)
 - 3 séries avec 16 répétitions par compost



Résultats

Pythium ultimum - *Lepidium sativum* L. (cresson alénois)



Suppression de *P. ultimum* après incorporation de différents échantillons de composts en substrats tourbeux. Moyennes de suppression rapportées au témoin \pm écarts-types. Deux concentrations en pathogènes (1,5 g/L, 3 g/L).

- **Pas de différences significatives** par rapport au témoin :

→ Faibles doses d'apport ?

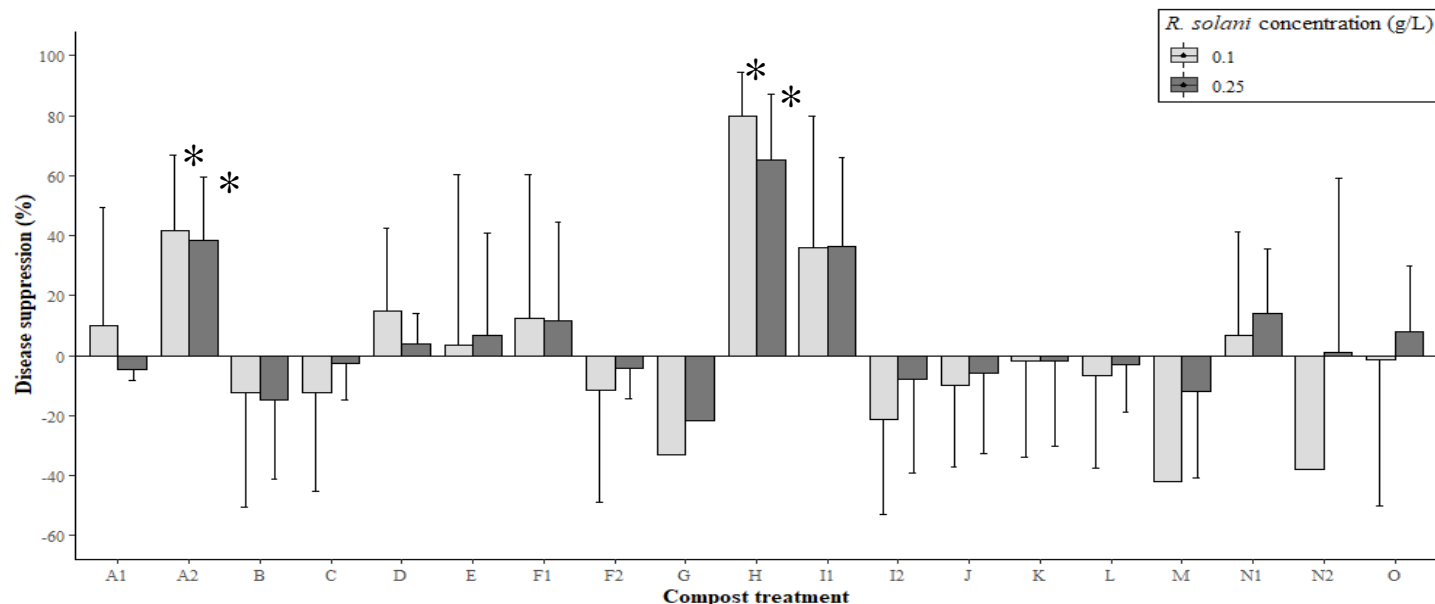
→ Trop faible activité biologique induite par les composts ? (non suivi dans le cadre de l'étude).

- **Variabilité importante**

→ Faibles doses d'apport !

Résultats

Rhizoctonia solani - Ocimum basilicum L. (basilic)



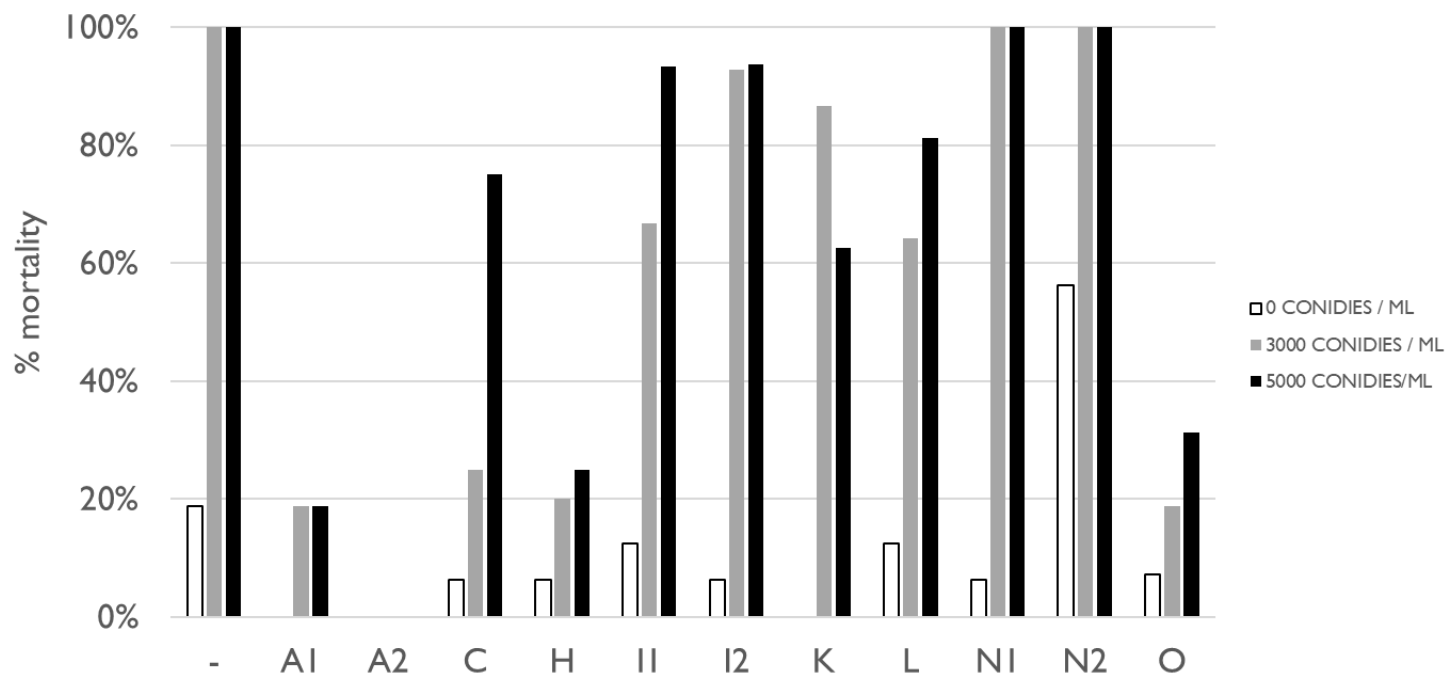
Suppression de *R. solani* après incorporation de différents échantillons de composts en substrats tourbeux. Moyennes de suppression rapportées au témoin \pm écarts-types. Deux concentrations en pathogènes (0.1 g/L, 0.25g/L).

- **Suppression significative par les composts A2 et H** (tests des rangs signés de Wilcoxon, seuil = 0,05)
 - Populations spécifiques de micro-organismes bénéfiques ? (non suivi dans le cadre de l'étude)
 - Immobilisation de l'azote à court terme ?
- **Variabilité importante**
 - Faibles doses d'apport !

Résultats

Fusarium oxysporum f. sp. Lini - Linum usitatissimum

Suppressions significatives par les composts A2 et H



Pourcentage de mortalité des plants de lin (n=16) dans un substrat tourbeux additionnés de divers composts, après inoculation à différentes concentrations en conidies de *Fusarium oxysporum* (3 000 et 5 000 conidies/ml)

Fiche analyse compost pour chaque entreprise



FiBL

Projet CASDAR Synergies.
Évaluation des installation de compostage.

Numéro de la compostière	A
Système de compostage	Phase thermophile de 28 jours en box avec aération forcée (par aspiration). Puis 8 semaines en grands andains (environ 4 mètres de hauteur) sous toit sans aération et sans brassage
Intrants traités	2 filières: déchets verts et déchets alimentaires.
Tonnages annuels des intrants	22'000 t/an de déchets verts (donnent 12'000 t/an de compost); produits provenant de 5 centres collecteurs. Filière séparée: 2'500 t/an de déchets alimentaires (donnent 200t/an de compost)
Grandeur des andains	Box: environ 3,5 mètres de hauteur, andains de maturation et andains de stockage: environ 4 mètres de hauteur
Aération forcée	Oui, pendant phase thermophile (par aspiration 10 minutes par heure)
Machine pour brassage des tas	Au chargeur
Intensité des brassages	Phase thermophile: 3 retournements. Phase de maturation: pas de retournements.
Gestion humidité des tas	Arrosage pour maintenir le compost pendant phases thermophile et de maturation à 50-55% d'humidité.
Protocole température (temp. max.)	Pendant phase thermophile. Température atteinte: en moyenne 70°C
Durée du processus produit de base (durée phase thermophile, durée phase maturation).	Compost agricole (20 mm) 3 mois. Compost pour privés (20 ou 10 mm): 7 mois
Types de produits proposés et prix	Compost agricole 20 mm Compost pour privés 20 mm Compost pour privés 10 mm
Produits avec autorisation bio ?	oui
Concept assurance qualité	Suivi température et pH pendant le processus. Analyses complètes des composts 6x par année.

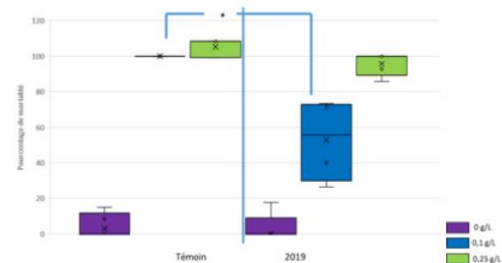
		Date d'entrée	20/05/2019
Paramètres physico-chimiques			
Humidité	%		33,9 ± 2,7
Matière sèche	%		66,1 ± 2,7
Matières minérales	% (MF)		37,2
Matières organiques	% (MF)		27,9
Carbone organique	% (MF)		14,017
Conductivité	mS/cm		1,5 ± 0,3
Teneur en sel	KCl équivalent (g/100g MS)		13,33 ± 2,58
pH			7,47 ± 0,21
Valeurs azotées			
Azote Kjeldahl	%N (MF)		1,07
Azote ammoniacal	%N (MF)		<0,0288
Azote organique	%N (MF)		1,07
Rapport C/N			13,1
MO/N organique			26,07
Ammonium (NH ₄)	mg/kg (MS)		12,86 ± 6,73
Nitrite (NO ₂ ⁻)	mg/kg (MS)		<0,5 ± 0
Nitrate (NO ₃ ⁻)	mg/kg (MS)		555,53 ± 117,17
Éléments majeurs			
Phosphore (P ₂ O ₅)	g/kg (MF)		6,2
Potassium (K ₂ O)	g/kg (MF)		11,9
Calcium (CaO)	g/kg (MF)		40,6
Magnésium (MgO)	g/kg (MF)		5,5
Soufre (SO ₂)	g/kg (MF)		3,4
Sodium (Na ₂ O)	g/kg (MF)		0,54

Tableau 1 : Caractérisation de la valeur agronomique du compost.

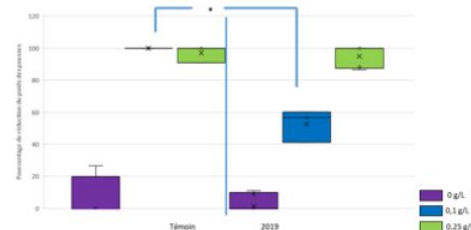
		1
Test cresson ouvert	(% de référence)	21
Test cresson fermé	(% de référence)	16,2
Teneur en sel KCl _{eq} (g KCl/1000g MS)		13,33 ± 2,58
Concentration à utiliser (v/v)		5 %

Tableau 2 : Valeurs des essais de phytotoxicité du compost.

Rhizoctonia solani :



Graphique 3 : Pourcentage de mortalité des pousses en présence de concentrations croissantes en *Rhizoctonia* (0 ; 0,1 et 0,25 g/l de *Rhizoctonia solani* ; * : $p < 0,05$).



Graphique 4 : Pourcentage de réduction du poids des pousses en présence de concentrations croissantes en *Rhizoctonia* (0 ; 0,1 et 0,25 g/l de *Rhizoctonia solani* ; * : $p < 0,05$).

FiBL
France

www.fibl.org

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

17 novembre 2022

9

Choix des composts pour les essais en pots et au champ

La sélection des composts a été effectuée sur la base de divers critères tels que :

- Des effets suppressifs visibles sur les pathogènes testés en laboratoire
- La qualité du processus de compostage
- L'implication et la motivation au projet des partenaires des compostières
- La diversité de provenance des matières premières compostées

Fin 2019, toutes les analyses ne sont pas terminées, choix de composts sur informations partielles,

Compost B : compost de mélange de **déchet vert** et fumier de dinde, produit dans la Drôme par une entreprise de recyclage de matières organiques

Compost II : compost de **déchets traités issus de l'industrie agroalimentaire** et de l'agriculture (Fumier de moutons, tourteaux végétaux (olive, café), pas de déchets urbains ni de déchets verts), produits dans le Tarn par une entreprise d'Engrais

Compost D: compost de **déchets verts** produits dans le sud de la Drôme

Compost H : compost de **Marc de café, pulpe d'olive, feuilles de vigne, marc d'œillette, pulpe de raisin** (produits achetés), produit dans le Tarn par une entreprise d'Engrais

Ail - 2020



La fertilisation usuelle est utilisée comme base.

- Azote : 150 unités en blanc et violet et 110 unités en rose – Prévoir 2 ou 3 apports sans dépasser 50 unités par apport
- Phosphore : 100 unités
- Potasse : 200 unités

Quantité de compost: selon l'apport de phosphore

- Compost B : 14T/ha
- Compost II : 12,6T/ha
- Compost D : 22 T/ha

	Compost B	Compost I1	Compost D
% Matière Sèche	51,2	56,8	77,2
% Humidité	48,8	43,2	23
Phosphore: kg / T de MS	14,1	14	5,9
Phosphore: Kg / T de MF	7,2	8,0	4,6
Quantité compost pour un apport de 100 unité de Phosphore (en Tonne / Ha)	13,85	12,58	21,95
Potasse: kg / T de MS	15,1	18,5	13,3
Potasse: Kg / T de MF	7,7	10,5	10,3
Quantité de potasse apportée par le compost (en Kg/ha)	107,1	132,1	225,4
Fertilisation Potasse	réduire de 100kg/ha	réduire de 130 kg/ha	pas d'apports supplémentaires
Azote minéral: kg / T de MS	1,98	0,07	0,0195
Azote minéral: Kg / T de MF	1,01	0,04	0,02
Quantité d'azote apportée par le compost (en Kg/ha)	14,03	0,52	0,33
Fertilisation azotée	Réduire de 14 kg/ha la fertilisation azotée usuelle	Négligeable, quantité d'engrais non modifiée	Négligeable, quantité d'engrais non modifiée

Ail - 2021



Tous les résultats des tests suppressifs sont disponibles.

Compost H : compost de Marc de café, pulpe d'olive, feuilles de vigne, marc d'œillette, pulpe de raisin (produits achetés), produit dans le Tarn par une entreprise d'Engrais

Compost A2: déchets verts

Compost	A2	H
% Matière Sèche	67,9	50,7
% Humidité	32,1	49,3
% Carbone organique sur MF	21,60%	20,56%
Quantité de compost apporté (en T/Ha)	15	15,8
Quantité de Phosphore amené (en kg/Ha)	45	133
Quantité de potasse apportée (en Kg/Ha)	91	202
Quantité d'azote total apporté (en Kg/ha)	10	220
Quantité de soufre apporté (en kg/Ha)	39	106

Tableau 1 : Quantités de fertilisants apportés par les composts

Equilibrer la fertilisation + le taux de carbone organique

Contact



Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL)

FiBL France

Pôle Bio – Ecosite du Val de Drôme

150 Avenue de Judée

26400 Eurre, France

+33(0)4 75 25 41 55

info.france@fibl.org

www.fibl.org